

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-119206

(43)Date of publication of application : 15.04.2004

(51)Int.Cl. H05B 41/282
H05B 41/24

(21)Application number : 2002-281406

(71)Applicant : NEC LIGHTING LTD

(22)Date of filing : 26.09.2002

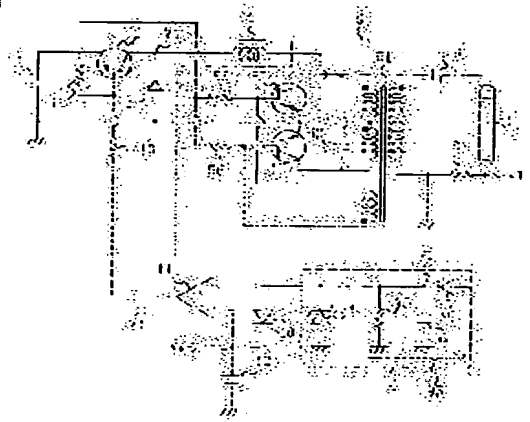
(72)Inventor : TATSUMI NAOTAKE

(54) DISCHARGE LAMP LIGHTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a discharge lamp lighting device in which a long-length cold cathode tube for a backlight such as a large-sized liquid crystal monitor can be driven by reducing hardware scale and manufacturing cost while this is constituted of a less number of components without requiring a triangular wave generating circuit.

SOLUTION: This device is provided with a direct-current power source 1, a PNP type bipolar transistor 2 as a switch means, a diode 3 for current reflux, an inductor 4 for choking, a Royer type inverter 5, a ballast capacitor 6, a discharge lamp 7 such as a cold cathode tube or a rare gas discharge lamp, a resistor 8 as a current detecting means, a voltage conversion circuit 9 as a voltage conversion means, a diode 10 as a voltage limiting element, a comparator 11 as a comparing means, the reference voltage source 12, and a resistor 13 and a resistor 14 for base biases.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2004-119206

(P2004-119206A)

(43)公開日 平成16年4月15日(2004.4.15)

(51)Int. Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

H 0 5 B 41/282

H 0 5 B 41/29

C

3 K 0 7 2

H 0 5 B 41/24

H 0 5 B 41/24

U

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L

(全 8 頁)

(21)出願番号 特願2002-281406(P2002-281406)
 (22)出願日 平成14年9月26日(2002.9.26)

(71)出願人 300022353
 N E C ライティング株式会社
 東京都品川区西五反田二丁目8番1号
 (74)代理人 100109313
 弁理士 机 昌彦
 (74)代理人 100111637
 弁理士 谷澤 靖久
 (74)代理人 100085268
 弁理士 河合 信明
 (72)発明者 辰巳 尚毅
 東京都品川区西五反田二丁目8番1号
 エヌイーシーライティン
 グ株式会社内
 Fターム(参考) 3K072 AC02 AC11 BA05 BB02 BC03
 BC05 BC06 CB07 DE02 DE05
 GA01 GB15 GC02 HA10 HB02

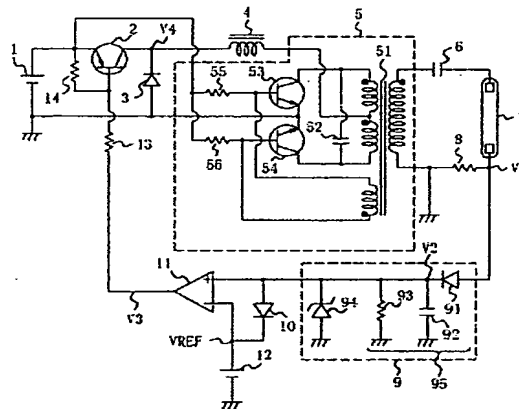
(54)【発明の名称】放電灯点灯装置

(57)【要約】

【課題】三角波発生回路を必要とすることなく、より少ない素子数で構成されてハードウェア規模が小さくコストが削減され、大型液晶モニタ等のバックライト用長尺冷陰極管を駆動することができる放電灯点灯装置を提供すること。

【解決手段】直流電源1と、スイッチ手段としてのPNP形バイポーラトランジスタ2と、電流還流用のダイオード3と、チョーク用のインダクタ4と、ロイヤル形のインバータ5と、バラストコンデンサ6と、冷陰極管や希ガス放電灯等の放電灯7と、電流検出手段としての抵抗8と、電圧変換手段としての電圧変換回路9と、電圧制限素子としてのダイオード10と、比較手段としてのコンパレータ11と、基準電圧源12と、ベースバイアス用の抵抗13及び抵抗14と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電源電圧を断続して出力するスイッチ手段と、前記スイッチ手段の出力電圧を交流電圧に変換して前記交流電圧により放電灯を点灯するインバータと、前記放電灯に流れる電流を電圧に変換して出力する電流検出手段と、前記電流検出手段の出力電圧を脈動電圧に変換して出力する電圧変換手段と、前記脈動電圧と基準電圧とを比較して前記比較の結果に基づき前記スイッチ手段の前記断続の制御を行う比較手段と、を備えることを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項 2】

前記比較手段が、前記放電灯に流れる前記電流が増加するとき前記交流電圧が減少するように前記制御を行い、前記放電灯に流れる前記電流が減少するとき前記交流電圧が増加するように前記制御を行うことを特徴とする請求項 1 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 3】

前記電圧変換手段が、半波整流回路を備えることを特徴とする請求項 1 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 4】

前記電圧変換手段が、前記半波整流回路の出力端に接続される電圧制限素子を備えることを特徴とする請求項 3 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 5】

前記比較手段が非反転入力端及び反転入力端を有し、前記非反転入力端と前記反転入力端との間に接続される電圧制限素子を備えることを特徴とする請求項 1 記載の放電灯点灯装置。

【請求項 6】

前記インバータが、入力バイアス電圧が前記電源電圧から供給されるスイッチングトランジスタを備えることを特徴とする請求項 1 記載の放電灯点灯装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、放電灯点灯装置に関し、特に、大型液晶モニタ等のバックライト用冷陰極管を駆動する放電灯点灯装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

大型液晶モニタや壁掛け液晶テレビのバックライト用として全長 1 m クラスの長尺冷陰極管が使用される。一般に冷陰極管などの放電灯は、点灯開始電圧を過ぎると急激に管電流が増加するために定電流駆動が望ましく、従来、ロイヤル形インバータに代表されるトランスを用いて高電圧を得るインバータは、出力インピーダンスが低く定電圧駆動となるため、インバータと放電灯との間にインピーダンス素子である小容量高耐圧のバラストコンデンサを直列に挿入してインバータの見かけ上の出力インピーダンスを大きくし、定電流駆動に近づけて点灯を行っていた。バラストコンデンサの容量については、放電灯のインピーダンスに比べて充分大きくする必要があるため、冷陰極管の場合には数 p F から数 10 p F 程度の値となる。インバータのトランスの出力電圧は、放電灯の両端の管電圧とバラストコンデンサの両端の電圧とのベクトル和であって、一般的に管電圧の 2.5 倍以上の電圧が必要となる。1 m クラスの長尺冷陰極管の点灯に必要な管電圧が 1 k V 以上であるため、インバータの出力電圧即ちトランスの出力電圧として 2.5 k V 以上が必要となる。ところが、一般的な安価な小型トランスは、耐圧が 1.5 k V 程度であるので耐圧が不足し、2.5 k V 以上の耐圧のトランスは、高価かつ大型であって使用することができない。そこで、従来例の放電灯点灯装置では、放電灯の管電流をフィードバックしてインバータの出力インピーダンスを増大させ、インバータの出力電圧としては点灯に必要な管電圧程度で済むようにして、安価な低耐圧の小型トランスを使用できるようにしている。

(例えば、特許文献 1 参照。)

10

20

30

40

50

図3に示すように、従来例の放電灯点灯装置は、直流電源101と、スイッチ手段としてのPNP形バイポーラトランジスタ102と、電流還流用のダイオード103と、チョーク用のインダクタ104と、ロイヤール形のインバータ105と、バラストコンデンサ106と、放電灯107と、管電流検出用の抵抗108と、整流平滑回路109と、コンパレータ110と、三角波発生回路111と、抵抗112と、を備えている。

【0003】

インバータ105は、トランス1051と、共振用のコンデンサ1052と、プッシュプルスイッチング用のNPN形バイポーラトランジスタ1053及びNPN形バイポーラトランジスタ1054と、ベースバイアス用の抵抗1055と、から構成されている。

【0004】

そして、直流電源101の電圧がPNP形バイポーラトランジスタ102とダイオード103とにより断続され、インダクタ104により出力電流が平滑されて、インバータ105の電源電圧として供給され、インバータ105の交流出力電圧によりバラストコンデンサ106を介して放電灯107が点灯され、放電灯107に流れる管電流が抵抗108により電圧に変換され、整流平滑回路109により直流電圧に変換されて、三角波発生回路111が出力する三角波とコンパレータ110により比較され、コンパレータ110の比較結果出力信号が抵抗112を介してPNP形バイポーラトランジスタ102のベースに与えられ、管電流が増加すればインバータ105の出力電圧が減少し、管電流が減少すればインバータ105の出力電圧が増加して、インバータ105の出力インピーダンスが増大されるようになっている。

【0005】

【特許文献1】

特開平8-78180号公報（図1）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、図3に示す従来例の放電灯点灯装置は、管電流を直流電圧に変換し、その直流電圧を三角波と比較してパルス幅変調信号をつくり、そのパルス幅変調信号によってスイッチ手段を開閉する構成となっているため、三角波を発生させるための三角波発生回路がファンクションブロックとして必要となり、素子数が多いためにハードウェア規模及びコストが増大してしまうという問題があった。

【0007】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであって、三角波発生回路を必要とすることなく、より少ない素子数で構成されてハードウェア規模が小さくコストが削減され、大型液晶モニタ等のバックライト用長尺冷陰極管を駆動することができる放電灯点灯装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の放電灯点灯装置は、電源電圧を断続して出力するスイッチ手段と、前記スイッチ手段の出力電圧を交流電圧に変換して前記交流電圧により放電灯を点灯するインバータと、前記放電灯に流れる電流を電圧に変換して出力する電流検出手段と、前記電流検出手段の出力電圧を脈動電圧に変換して出力する電圧変換手段と、前記脈動電圧と基準電圧とを比較して前記比較の結果に基づき前記スイッチ手段の前記断続の制御を行う比較手段と、を備えることを特徴とする。

【0009】

また、前記比較手段が、前記放電灯に流れる前記電流が増加するとき前記交流電圧が減少するように前記制御を行い、前記放電灯に流れる前記電流が減少するとき前記交流電圧が増加するように前記制御を行うことを特徴とする。

【0010】

また、前記電圧変換手段が、半波整流回路を備えることを特徴とする。

【0011】

また、前記電圧変換手段が、前記半波整流回路の出力端に接続される電圧制限素子を備えることを特徴とする。

【0012】

また、前記比較手段が非反転入力端及び反転入力端を有し、前記非反転入力端と前記反転入力端との間に接続される電圧制限素子を備えることを特徴とする。

【0013】

また、前記インバータが、入力バイアス電圧が前記電源電圧から供給されるスイッチングトランジスタを備えることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態の放電灯点灯装置の構成図である。図1に示すように、本発明の第1の実施の形態の放電灯点灯装置は、直流電源1と、スイッチ手段としてのPNP形バイポーラトランジスタ2と、電流還流用のダイオード3と、チョーク用のインダクタ4と、ロイヤー形のインバータ5と、バラストコンデンサ6と、冷陰極管や希ガス放電灯等の放電灯7と、電流検出手段としての抵抗8と、電圧変換手段としての電圧変換回路9と、電圧制限素子としてのダイオード10と、比較手段としてのコンパレータ11と、基準電圧源12と、ベースバイアス用の抵抗13及び抵抗14と、を備える。

【0015】

インバータ5が、プッシュプル1次巻線と2次巻線と帰還巻線とを有するトランス51と、1次巻線に並列接続されて共振動作を行う共振用のコンデンサ52と、プッシュプルスイッチング用のNPN形バイポーラトランジスタ53及びNPN形バイポーラトランジスタ54と、ベースバイアス用の抵抗55及び抵抗56と、を備える。

【0016】

電圧変換回路9が、半波整流回路95と、電圧制限素子としての定電圧ダイオード94と、を備え、半波整流回路95が、ダイオード91と、コンデンサ92と、抵抗93と、を備える。

【0017】

直流電源1の低電位側出力端が低電位側電源電圧としてのグラウンドに接続され、直流電源1の高電位側出力端がPNP形バイポーラトランジスタ2のエミッタに接続され、PNP形バイポーラトランジスタ2のコレクタがインダクタ4の一端に接続され、抵抗14がPNP形バイポーラトランジスタ2のベースとエミッタとの間に接続され、抵抗13がコンパレータ11の出力端とPNP形バイポーラトランジスタ2のベースとの間に接続され、ダイオード3のアノードがグラウンドに接続され、ダイオード3のカソードがPNP形バイポーラトランジスタ2のコレクタに接続される。

【0018】

インバータ5において、NPN形バイポーラトランジスタ53のコレクタとNPN形バイポーラトランジスタ54のコレクタとがプッシュプル1次巻線に接続され、プッシュプル1次巻線の midpoint がインダクタ4の他端に接続され、コンデンサ52がプッシュプル1次巻線に並列接続され、NPN形バイポーラトランジスタ53のエミッタとNPN形バイポーラトランジスタ54のエミッタとがグラウンドに接続され、NPN形バイポーラトランジスタ53のベースとNPN形バイポーラトランジスタ54のベースとが帰還巻線に接続され、抵抗55がNPN形バイポーラトランジスタ53のベースと直流電源1の高電位側出力端との間に接続され、抵抗56がNPN形バイポーラトランジスタ54のベースと直流電源1の高電位側出力端との間に接続される。

【0019】

NPN形バイポーラトランジスタ53のベース及びNPN形バイポーラトランジスタ54のベースの入力バイアス電圧を直流電源1の電源電圧から供給することでスイッチング動作が安定になる。

【0020】

また、2次巻線の一端がバラストコンデンサ6を介して放電灯7の一端に接続され、2次巻線の他端がグラウンドに接続され、放電灯7の他端が抵抗8を介してグラウンドに接続されるとともに、半波整流回路95の入力端としてのダイオード91のアノードに接続され、コンデンサ92がダイオード91のカソードとグラウンドとの間に接続され、抵抗93がコンデンサ92と並列に接続され、定電圧ダイオード94のカソードが半波整流回路95の出力端としてのダイオード91のカソードに接続され、定電圧ダイオード94のアノードがグラウンドに接続される。

【0021】

そして、コンパレータ11が非反転入力端と反転入力端とを有し、非反転入力端が電圧変換回路9の出力端としてのダイオード91のカソードに接続され、反転入力端が基準電圧源12の高電位側出力端に接続され、基準電圧源12の低電位側出力端がグラウンドに接続され、ダイオード10のアノードが非反転入力端に接続され、ダイオード10のカソードが反転入力端に接続される。

【0022】

以上の構成において、PNP形バイポーラトランジスタ2とダイオード3とが直流電源1の電源電圧を断続して出力し、インダクタ4により出力電流が平滑されてインバータ5の電源電圧として供給され、インバータ5がPNP形バイポーラトランジスタ2のコレクタの出力電圧をインダクタ4を介して交流電圧に変換して交流電圧により放電灯7を点灯する。

【0023】

そして、抵抗8が放電灯7に流れる管電流を電圧(V1)に変換して出力し、電圧変換回路9の半波整流回路95が抵抗8の出力電圧(V1)を半波整流された脈動電圧(V2)に変換して出力し、コンパレータ11が脈動電圧(V2)と基準電圧源12の基準電圧(VREF)とを比較して出力端から比較の結果である比較結果出力信号(V3)を出力し、比較結果出力信号(V3)に基づきPNP形バイポーラトランジスタ2の断続の制御を行う。

【0024】

コンパレータ11の比較結果出力信号(V3)は、脈動電圧(V2)が基準電圧(VREF)以上のとき電源電圧レベルとなり、脈動電圧(V2)が基準電圧(VREF)未満のときグラウンドレベル(0V)となる。

【0025】

定電圧ダイオード94は、放電灯7に瞬間的に大電流が流れた場合にコンデンサ92が過充電されて動作が不安定になるのを防止するためのダイオードであり、ダイオード10も、コンパレータ11に過大入力加わって動作が不安定になるのを防止するためのダイオードである。定電圧ダイオード94及びダイオード10については、両方を備えても良いし、何れか一方のみを備えるようにしても良い。

【0026】

次に、図2を参照して動作を説明する。放電灯7が点灯すると、管電流により、抵抗8の出力電圧(V1)が図2(a)に示すように交流電圧波形となる。抵抗8の出力電圧(V1)がダイオード91により整流されてコンデンサ92に充電されながらコンデンサ92の電圧が抵抗93により放電されるため、電圧変換回路9の出力端からは図2(b)に示すように直流電圧に脈動成分電圧(ΔV)が重畳された脈動電圧(V2)が出力される。

【0027】

図2(c)及び図2(d)に示すように、脈動電圧(V2)が基準電圧(VREF)以上のとき比較結果出力信号(V3)が電源電圧レベルとなって、PNP形バイポーラトランジスタ2がオフして開き、PNP形バイポーラトランジスタ2のコレクタ電圧(V4)がグラウンドレベル(0V)となり、脈動電圧(V2)が基準電圧(VREF)未満のとき比較結果出力信号(V3)がグラウンドレベル(0V)となって、PNP形バイポーラトランジスタ2がオンして閉じ、PNP形バイポーラトランジスタ2のコレクタ電圧(V4)が電源電圧レベルとなる。

10

20

30

40

50

【0028】

なお、図2(b)に示すように、定常状態において基準電圧(VREF)が脈動電圧(V2)の脈動成分電圧(ΔV)の範囲内となるように、抵抗8、コンデンサ92、抵抗93及び基準電圧(VREF)の各定数が決定される。

【0029】

脈動電圧(V2)の波形が傾斜を有するために、管電流が増加すると、脈動電圧(V2)の振幅が増加し、脈動電圧(V2)が基準電圧(VREF)以上となる期間(toff)が、脈動電圧(V2)が基準電圧(VREF)未満となる期間(ton)に比べて増加し、インバータ5の電源電圧となるPNP形バイポーラトランジスタ2のコレクタ電圧(V4)のデューティ比が減少してインバータ5の出力電圧が下がり、管電流の増加が抑制される。

10

【0030】

逆に、管電流が減少すると、脈動電圧(V2)の振幅が減少し、脈動電圧(V2)が基準電圧(VREF)以上となる期間(toff)が、脈動電圧(V2)が基準電圧(VREF)未満となる期間(ton)に比べて減少し、インバータ5の電源電圧となるPNP形バイポーラトランジスタ2のコレクタ電圧(V4)のデューティ比が増加してインバータ5の出力電圧が上がり、管電流の減少が抑制される。

【0031】

このように、コンパレータ11が、放電灯7に流れる管電流が増加するとき交流電圧が減少するように制御を行い、放電灯7に流れる管電流が減少するとき交流電圧が増加するように制御を行う。

20

【0032】

したがって、インバータ5の出力インピーダンスが見かけ上増加することになり、増加したインピーダンスの分だけバラストコンデンサ6の容量値を大きくしてインピーダンスを小さくすることができる。

【0033】

バラストコンデンサ6のインピーダンスが小さくなると、同じ管電流の場合、バラストコンデンサ6の両端に発生する電圧が小さくなり、放電灯7の管電圧とベクトル加算したトランス51の出力電圧も低くすることができる。

【0034】

インバータ5のトランス51の出力電圧を低く設定することができるため、絶縁対策を簡略化できてトランス51や回路基板を小型化することができ、コストの低減が可能となる。

30

【0035】

また、従来例の放電灯点灯装置においては、管電流を脈動のない直流電圧に変換する必要があるため、整流平滑回路の時定数を大きくしなければならないのに対し、本実施の形態の放電灯点灯装置においては、脈動電圧のままで済むため、半波整流回路の時定数を小さくできる。そのため、本実施の形態の放電灯点灯装置においては、管電流の変化に対する応答時間が短いため、発振現象などが起こりにくく安定動作が可能となる。

【0036】

以上説明したように、本発明の第1の実施の形態の放電灯点灯装置によれば、安価な低耐圧の小型トランス及びバラストコンデンサを使用できることはもちろん、従来必要とされた三角波発生回路を不要とすることができ、より少ない素子数で構成されてハードウェア規模が小さくコストが削減され、大型液晶モニタ等のバックライト用長尺冷陰極管を駆動することができる放電灯点灯装置を実現することができるという効果が得られる。

40

【0037】

なお、本実施の形態の放電灯点灯装置においては、インバータとしてロイヤー形を例として説明したが、トランス昇圧形インバータであれば他形式であっても差し支えない。

【0038】

また、スイッチ手段としてPNP形バイポーラトランジスタを例として説明したが、比較

50

結果出力信号の極性を反転してNPN形バイポーラトランジスタに変更することは容易であり、さらに、MOSFET、JFET等の他素子に変更することも容易である。

【0039】

【発明の効果】

本発明による効果は、三角波発生回路を必要とすることなく、より少ない素子数で構成されてハードウェア規模が小さくコストが削減され、大型液晶モニタ等のバックライト用長尺冷陰極管を駆動することができる放電灯点灯装置を実現することができることである。

【0040】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の放電灯点灯装置の構成図である。

10

【図2】図2(a)は、図1における電圧(V1)の波形図であり、図2(b)は、電圧(V2)の波形図であり、図2(c)は、信号(V3)の波形図であり、図2(d)は、電圧(V4)の波形図である。

【図3】従来例の放電灯点灯装置の構成図である。

【符号の説明】

- 1 直流電源
- 2 PNP形バイポーラトランジスタ
- 3 ダイオード
- 4 インダクタ
- 5 インバータ
- 5 1 トランス
- 5 2 コンデンサ
- 5 3 NPN形バイポーラトランジスタ
- 5 4 NPN形バイポーラトランジスタ
- 5 5 抵抗
- 5 6 抵抗
- 6 バラストコンデンサ
- 7 放電灯
- 8 抵抗
- 9 電圧変換回路
- 9 1 ダイオード
- 9 2 コンデンサ
- 9 3 抵抗
- 9 4 定電圧ダイオード
- 9 5 半波整流回路
- 10 ダイオード
- 11 コンパレータ
- 12 基準電圧源
- 13 抵抗
- 14 抵抗
- 10 1 直流電源
- 10 2 PNP形バイポーラトランジスタ
- 10 3 ダイオード
- 10 4 インダクタ
- 10 5 インバータ
- 10 5 1 トランス
- 10 5 2 コンデンサ
- 10 5 3 NPN形バイポーラトランジスタ
- 10 5 4 NPN形バイポーラトランジスタ
- 10 5 5 抵抗

20

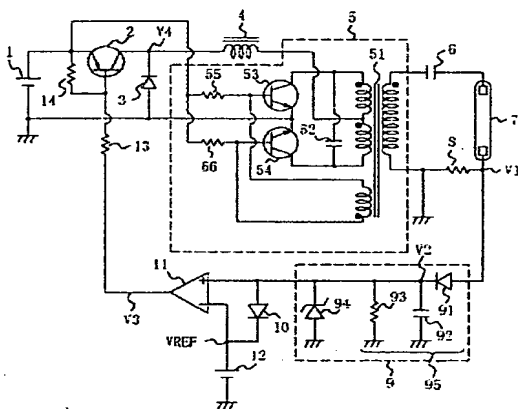
30

40

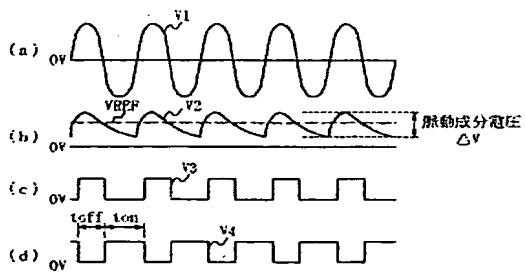
50

- 106 バラストコンデンサ
- 107 放電灯
- 108 抵抗
- 109 整流平滑回路
- 110 コンパレータ
- 111 三角波発生回路
- 112 抵抗

【図1】



【図2】



【図3】

